



NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION

Explore. Discover. Understand.

الشمس

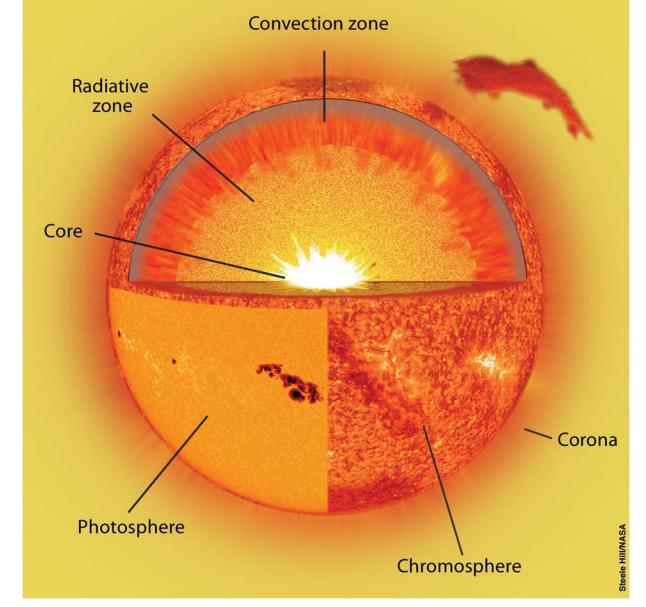
الشمس هي مركز نظامنا الشمسي، وبها أكثر من 99.8 في المائة من إجمالي كتلة النظام الشمسي، وتعتبر الشمس أحد النجوم متوسطة الحجم، إذ يوجد في الكون نجوماً أخرى كثيرة أكبر حجماً منها، كما يوجد به نجوماً أصغر كثيراً منها. ومع ذلك تبدو الشمس لنا في السماء أكبر حجماً من أي نجم آخر، كما يبدو ضوؤها أسطع من ضوء أي نجم آخر لأنها أقرب نجم إلينا.

إن الشمس نجمنا، وهي عبارة عن جسم كروي ضخم من البلازما يتكون من مادة الهيدروجين (بنسبة 70 في المائة تقريباً) وغاز الهيليوم (28 في المائة تقريباً). وتتكون نسبة 0.1 في المائة المتبقية من معادن ثقيلة مثل الكاربون والنيتروجين والأوكسجين والنيون والمعنزيوم والسيليكون والحديد. ويُذكر أن هذه النسب المئوية تتغير ببطء مع مرور الوقت مع قيام الشمس بتحويل الهيدروجين إلى هيليوم في نواتها.

٣- تُعتبر نواة الشمس واحدة من طبقات الشمس الست التي تشمل، ابتداءً من النواة، ما يلي:

الكسوف الشمسي: الكسوف الكامل والجزئي والحلقي والمختلط

للكرة الأرضية قمراً واحداً تابعاً لها يدور حولها في مسار دائري مرة واحدة كل 29 يوماً ونصف يوم، ويُشاهد سكان الأرض على شكل هلال جديد عندما يمر القمر في مساره بين الكبة الأرضية والشمس. لا يحدث كسوف الشمس إلا في مطلع دورة القمر الشهرية أثناء سير القمر في مساره الدائري حول الكبة الأرضية وعند وصوله إلى نقطة محددة على هذا المسار تقع بين الكبة الأرضية والشمس. إننا نتساءل هنا: لماذا إذن لا يقع كسوف الشمس كل شهر؟ والجواب هو أن المسار الدائري الذي يسلكه القمر في دورانه حول الكبة الأرضية ينحدر بمقدار 5 درجات كل دورة، ويعني ذلك أن خط سير القمر في بداية دورته الشهرية يكون عادة إما أعلى بقليل من الشمس أو منخفضاً عن مستواها بقليل. ومع ذلك، تصفيف الأجرام السماوية الثلاث مرتين على الأقل كل عام بحيث تتوافق علينا على الأرض رؤية مشاهد رائعة وجميلة للشمس.



نواة الشمس: هي الطبقة الداخلية للشمس التي تتم فيها عملية اندماج نووي تؤدي إلى توليد كميات هائلة من الطاقة، وتؤدي عملية تحويل الهيدروجين إلى هيليوم إلى توليد طاقة الشمس التي توفر لنا الضوء الذي ينير لنا الكبة الأرضية والحرارة التي نشعر بها عليها. تصل كثافة نواة الشمس، إلى 150 ضعف كثافة الماء.

المنطقة المشعة: هي الغلاف الداخلي الذي يعلو نواة الشمس مباشرةً و الذي تطلق منه طاقة الشمس بواسطة أشعتها. تكون كثافة البلازما في هذه الطبقة من طبقات الشمس مرتفعة للغاية، وتتطلق منها الإشعاعات إلى الخارج في مسار متعرج، يتطلب وصولها من نواة الشمس إلى أعلى المنطقة المشعة للشمس حوالي 170 ألف سنة.

منطقة انتقال حرارة الشمس بالتصعد: هذه المنطقة هي الغلاف الخارجي للمحيط بنواة الشمس، وهي طبقة الشمس التي تكون البلازما فيها باردة وغير شفافة ولا تسمح للإشعاعات بالنفاذ منها، ويعني ذلك تكون تيارات تصعيد هائلة على شكل فقاعات كبيرة من البلازما الساخنة تتطلق إلى أعلى متوجهة إلى السطح. (تماثل هذه الظاهرة ما نشاهده من غليان للماء في وعاء يتم فيه تبريد الماء بتدريج تدريجي)

الفوتوسفير أو الكرة الضوئية: هي سطح الشمس المرئي الذي تصل درجة حرارته إلى حوالي 6000 درجة ك (مدرج حرارة "كلفن" أو الحرارة المطلقة)، وكثيراً ما توجد في هذه الطبقة من طبقات الشمس بقع شمسية تبدو معتمة لأن درجة حرارتها تقل عن درجة حرارة الفوتوسفير المحيط بها بحوالي 2500 درجة ك.

الكروموفير: طبقة الكروموفير طبقة رفيعة تعلو طبقة الفوتوسفير مباشرة واسمها مشتق من الكلمة يونانية، هي الكلمة "كروموس" وتعني لون، ويبدو لون هذه الطبقة أحمر ساطع، ويصدر عنها ضوء أحمر من الهيدروجين - ألفا. كثيراً ما تشاهد طبقة الكروموفير لعدة ثوان مع

بداية حدوث خسوف كلي للشمس ومع انتهاءه .
إكليل الشمس : هي طبقة الشمس الخارجية التي تمتد في الفضاء لمسافة ملايين الكيلومترات ، وهي طبقة الشمس التي لا يجوز رؤيتها إلا أثناء حالات الكسوف الكامل للشمس ، وتصل درجة حرارة هذه الطبقة من الشمس إلى ، **٧ مليون درجة ك**

للسolars المجال المغناطيسيي معقد يتعرض للتغيرات تؤدي إلى وجود البقع الشمسية والمناطق النشطة، وتقع في هذا المجال المغناطيسي أحياناً تفاعلات تؤدي إلى وقوع انفجارات تتطلق منها إلى الفضاء رياح من سحب البلازما ومن الجسيمات النشطة يُطلق عليها اسم الرياح الشمسية، وتتجه هذه الرياح الشمسية أحياناً إلى الكروة الأرضية بسرعة تصل إلى 450 كيلومتر في الثانية، وقد تكون لهذه الجسيمات النشطة التي تحملها الرياح الشمسية آثاراً خطيرة، إذ قد تلحق الضرر بمكونات الأقمار الصناعية وتعرض رواد الفضاء إلى مستويات فائلة من الإشعاعات، ومع ذلك يؤدي انطلاقها إلى ظهور أضواء قطبية حمولة للغابة



يتغير المجال المغناطيسي للشمس دورياً في دورات طول كل منها 11 عام، كثيراً ما يشار إليها بعبارة دورة البقع الشمسية أو الدورة الشمسية. وفي كل دورة شمسية تزداد أعداد البقع الشمسية والاندلاعات والعواصف الشمسية وتبلغ ذروتها فيما يُعرف بالذروة الشمسية (solar maximum)، وتستمر هذه الظاهرة من النشاط المرتفع في المجال المغناطيسي للشمس لعدة سنوات وتليها فترة تستمر لبضعة سنوات ينخفض فيها تدريجياً نشاط المجال المغناطيسي للشمس إلى أدنى حدوده (solar minimum).

أنواع الكسوف الشمسي أربعة:

كسوف الشمس الجزئي: هو الكسوف الذي يتداخل فيه جزء من القمر وجزء من الشمس. عندما يلقي الظلخارجي المحيط بالقمر ظلاله على الأرض يشاهد سكان الأرض المقيمين في تلك المنطقة كسوفاً جزئياً للشمس. ويعتبر النظر إلى كسوف، حذراً الشمس، عملاً رخيصاً، الخطير، سهل، النافذ، الساطع، والغامقة العجلاوية عن ذاتي الحذر من الشمس، غير المعاشر، الكسوف.

لا تدوم مرحلة الكسوف الكامل للشمس إلا لفترة زمنية قصيرة، ونادرًا ما يستمر مثل هذا الكسوف لمدة تتجاوز بضعة دقائق، إلا أن هذه الدقائق القليلة توفر لنا مناظر رائعة الجمال ألا وهي المناظر المثيرة والمؤثرة لإكمال الشمس.

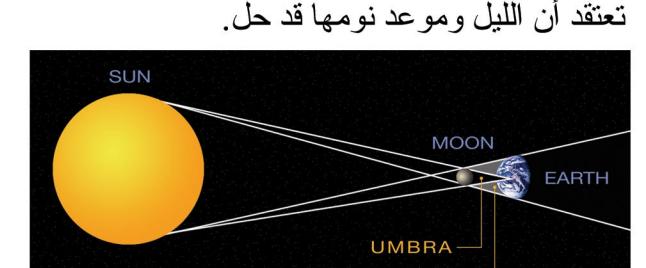
الكسوف الحلقي: باستطاعة سكان الأرض رؤية طوق محيط بالقمر عند حدوث كسوف حلقي (ويعود ذلك إلى عدم وصول ظلال سويداء القمر إلى سطح الأرض).

رؤيه إكليل الشمس الجميل لأن القمر لا يحجب الشمس بشكل كامل، ومع ذلك يظل منظر الكسوف الحلقي جميلاً وتكون رؤيته ومتابعته تجربة رائعة ومذهلة.

الكسوف المختلط: هو الكسوف الذي يشاهد في بعض مناطق العالم كسوفاً حلقياً بينما يشاهد آخر في مناطق أخرى من العالم كسوفاً كاملاً، وذلك بسبب تقوس سطح الأرض.



لا يجوز مشاهدة الكسوف الكامل للشمس عند حدوثه إلا في شريط أو مسار ضيق من مساحة الأرض لا يتجاوز عرضه مائة ميل، وتعرف هذه المساحة باسم مسار الكسوف الكامل للشمس، ولكن يجوز لسكان جزء كبير من الأرض مشاهدة كسوف جزئي للشمس أثناء حدوث كسوف كامل لها. ويحتمل أن يشاهد من يختار البقاء في مقر إقامته كسوفاً جزئياً للشمس عدة مرات كل عشرة سنوات، ولا يحتمل أن يشاهد مثل هذا الشخص كسوفاً كاملاً للشمس، ولذلك يسافر كثيرون من بلادهم ويتوجهون إلى الجانب الآخر من الكرة الأرضية لمشاهدة الكسوف الكامل للشمس، حيث أن الوقف في ظل القمر يعتبر تجربة فريدة، تظلم السماء فيها في منتصف النهار لبضع دقائق ثمينة، وتختفي درجة الحرارة وتظهر النجوم في السماء ويزداد إكليل الشمس في السماء، وكثيراً ما تتصرف الحيوانات والطيور على نحو يوحى لنا أنها



PENUMBRA —
تعليق على الصورة: لظل القمر جزئين: "البيمبرا" أو
الظل الخارجي المحاط بالقمر والذى يجوز من خلاله
رؤية الكسوفالجزئي للشمس؛ أما "الأميرا" أو سوداء
الظل فهو الجزء الداخلى الداكن لظل القمر الذى يجوز من
خلاله، وهى الكسوف الكامل للشمس.